



## اثر تاریخ کاشت و کاربرد کودهای شیمیایی و زیستی بر خصوصیات کمی و کیفی بادام زمینی

علی سپهری<sup>۱</sup>، حسن شهبازی<sup>۲</sup>

دریافت: ۹۵/۱۱/۱۰ پذیرش: ۹۶/۴/۳۱

### چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و کودهای زیستی و شیمیایی بر خصوصیات کمی و کیفی بادام زمینی آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دانشگاه بوعلی سینا در بهار سال ۱۳۹۲ انجام شد. سه تاریخ کاشت اول، ۱۰ و ۲۰ خرداد در کرت‌های اصلی و مصرف کود در چهار سطح شامل کود شیمیایی فسفات‌ه کامل به همراه ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژنه + کود زیستی ازتو بارور یک، کود شیمیایی نیتروژنه کامل به همراه ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات‌ه + کود زیستی بارور دو، ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژنه به همراه ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات‌ه + کاربرد توام کودهای زیستی ازتو بارور یک و بارور دو و استفاده ۱۰۰ درصد از کودهای شیمیایی در کرت‌های فرعی بود. اثر تاریخ کاشت، کود و اثر متقابل تاریخ کاشت و کود، برای تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، درصد و عملکرد روغن و پروتئین دانه، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل به مقدار ۱۰۵۴ کیلوگرم در هکتار و پس از آن با مصرف توام کودهای زیستی و شیمیایی به مقدار ۹۶۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کشت مذکور بدست آمد همچنین در تاریخ کاشت اول عملکرد پروتئین دانه با مصرف کود شیمیایی کامل معادل ۲۳۸/۴۳ کیلوگرم در هکتار و با کاربرد توام کود زیستی و شیمیایی (نیتروژنه + فسفره) معادل ۲۳۶/۱۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتری داشتند. کمترین میزان روغن و پروتئین دانه در تاریخ کاشت سوم حاصل شد. بنابراین بنظر می‌رسد تاریخ کاشت اول خرداد با مصرف تلفیقی کودهای زیستی و ۵۰ درصد کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفره برای کاشت بادام زمینی در همدان قابل توصیه است.

واژه های کلیدی: پروتئین دانه، روغن دانه، عملکرد زیست توده، عملکرد اقتصادی

سپهری، ع. و ح. شهبازی. ۱۳۹۸. اثر تاریخ کاشت و کاربرد کودهای شیمیایی و زیستی بر خصوصیات کمی و کیفی بادام زمینی. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۷: ۲۷۰-۲۵۸.

۱- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان، ایران- مسئول مکاتبات. sepehri110@yahoo.com

۲- کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان، ایران

مقدمه

بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) در مناطقی که میانگین بارندگی ۵۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی متر و متوسط دمای روزانه بالاتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد دارند کشت می‌شود. دانه بادام زمینی منبع غنی از روغن خوراکی است و حاوی ۴۳ - ۵۵ درصد روغن ۲۵ - ۲۸ درصد پروتئین می باشد. حدود دو سوم تولید جهانی بادام زمینی برای استخراج روغن به کار می‌رود که بیانگر اهمیت بادام زمینی به عنوان یک گیاه دانه روغنی است (صفرزاده ویشکائی، ۱۳۷۸). تاریخ کاشت گیاه عامل مهمی است که بر طول دوره رشد رویشی، زایشی و توازن بین آنها، کیفیت برداشت و در نهایت عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد (سوئرز و همکاران، ۲۰۱۵). رسیدن به عملکردی که حداکثر روغن دانه را داشته باشد نیاز به تاریخ کاشت مناسب در هر منطقه دارد. با تغییر تاریخ کاشت مراحل مختلف رشد و نمو گیاه با وضعیت دما و طول روز موجود طی فصل رشد انطباق یافته و از رشد رویشی و زایشی مطلوبی برخوردار می‌گردد (خواججه پور، ۱۳۸۶). از سوی دیگر روغن دانه صفتی با وراثت پذیری بالا است که تا حدی تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. در میان عوامل محیطی مؤثر بر مقدار روغن، دما مهمترین عامل محسوب می‌شود که با افزایش آن، افت شدیدی در درصد روغن دانه آشکار می‌شود. اثر کاهشی دما بر درصد روغن در تاریخ کاشت‌های دیر بیشتر مشهود است (فناپی و همکاران، ۲۰۰۸). گزارش شده در کشت تاخیری سویا به دلیل مواجه شدن دوره پر شدن دانه با دماهای زیاد درصد روغن کاهش و مقدار پروتئین آن افزایش یافته است (بالوی و همکاران، ۲۰۱۱).

به گزارش سازمان خواروبار جهانی روش‌های کشاورزی رایج در دنیا موفقیت قابل قبولی در استفاده از مدیریت منابع نداشته و با اتکالی بیش از حد به نهاده‌های مصنوعی و تزریق انرژی‌های کمکی مانند کودها و سموم شیمیایی باعث ناپایداری اکوسیستم‌های زراعی شده است (روبرتس، ۲۰۰۸). از این‌رو مطالعه در مورد استفاده از کودهای زیستی و کاهش مصرف کودهای شیمیایی از اولویت‌های تحقیقات کشاورزی به‌شمار می‌رود (ناظری و همکاران، ۲۰۱۰).

کودهای زیستی متشکل از باکتری‌ها و قارچ‌های مفیدی هستند که هر یک به منظور خاص مانند تثبیت نیتروژن، رها سازی یون های فسفات، پتاسیم و آهن از ترکیبات نامحلول آنها استفاده می‌شوند. این باکتری‌ها علاوه بر بهبود جذب عنصری خاص باعث جذب سایر عناصر، کاهش بیماری‌های گیاه و بهبود ساختمان خاک و در نتیجه تحریک بیشتر گیاه و افزایش کمی و کیفی

محصول می‌شوند (هان و لی، ۲۰۰۶). احمدی و بحرانی (۱۳۸۸) گزارش کردند با کاربرد مقادیر مختلف کودهای شیمیایی و زیستی اجزای عملکرد شامل تعداد کپسول در بوته، وزن هزاردانه و به ویژه عملکرد دانه، درصد روغن دانه کنگد افزایش یافت. اسریواستاوا و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان دادند که تلقیح بذور نخود با باکتری‌های حل کننده فسفات منجر به افزایش ارتفاع بوته و طول ریشه و افزایش عملکرد گردید. باکتری تثبیت کننده نیتروژن و حل کننده فسفر به طور معنی داری محتوای پروتئین دانه نخود را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد (الکوکا و همکاران، ۲۰۰۸). اعلمی میلانی و همکاران (۲۰۱۳) نیز در بررسی اثر کاربرد کودهای زیستی در ترکیب با کودهای شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه لوبیا چیتی دریافتند که بالاترین عملکرد دانه از تیمار ۵۰ درصد کودهای شیمیایی اوره و سوپرفسفات تریپل به همراه کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات به دست آمد. با توجه به مطالب یاد شده تحقیق حاضر با هدف ارزیابی و بررسی واکنش کودهای شیمیایی و زیستی و کاهش مصرف کودهای شیمیایی بر صفاتی نظیر محتوای روغن، پروتئین و عملکرد دانه بادام زمینی در تاریخ‌های کاشت متفاوت در شرایط آب و هوایی همدان انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار و تابستان ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان، با مختصات طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی و ۱۷۴۱/۵ متر ارتفاع از سطح دریا به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول یک آمده است. رقم مورد بررسی بادام زمینی رقم فلوری اسپانیش بود که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان تهیه شد. سه تاریخ کاشت اول خرداد، ۱۰ خرداد و ۲۰ خرداد در کرت اصلی و کود زیستی در چهار سطح شامل ۱) کود شیمیایی فسفات کامل و ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژن + کود زیستی از تو بارور یک، ۲) کود شیمیایی نیتروژن کامل و ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات + کود زیستی بارور دو، ۳) ۵۰ درصد کود شیمیایی نیتروژن و ۵۰ درصد کود شیمیایی فسفات + کاربرد توام کودهای زیستی از تو بارور یک و بارور دو، ۴) - استفاده کامل ۱۰۰ درصد از کودهای شیمیایی (شامل ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن از منبع کود اوره و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل) در کرت

آماری با کود شیمیایی کامل تفاوت داشت (جدول ۳). در تاریخ کاشت اول تیمار کاربرد توام کودهای زیستی در مقایسه با کود شیمیایی کامل، ۴/۴۶ درصد کاهش تعداد دانه در بوته را نشان داد این در حالی است که مصرف انفرادی کود زیستی نیتروژنه و کود زیستی فسفره، به ترتیب ۲۰/۲۴، ۳۰/۷۲ درصد کاهش را در صفت مذکور نسبت به کود شیمیایی کامل نشان دادند. در تاریخ کاشت دوم نیز مصرف انفرادی کودهای زیستی نسبت به کود شیمیایی کامل تعداد دانه کمتری تولید کرد و کود زیستی فسفره نیز نسبت به کود زیستی نیتروژنه تأثیر بیشتری در تعداد دانه در بوته داشت، به هر حال، کاربرد توام کودهای زیستی نسبت به مصرف انفرادی کودهای مذکور برای تعداد دانه در بوته برتری داشت (جدول ۳). کم شدن تعداد دانه در بوته در تاریخ کاشت سوم را می‌توان به وجود دماهای بالاتر طی دوره گلدهی ارتباط داد. افزایش میزان مواد غذایی قابل دسترس بوسیله کودهای شیمیایی و کودهای بیولوژیک را عامل افزایش تعداد دانه در بوته عنوان کرده‌اند (اکبری و همکاران، ۱۳۸۸). تاخیر در کاشت به دلیل برخورد مراحل گلدهی و گرده افشانی و همچنین انطباق طولانی‌تر دوره رشد زایشی با حرارت های بالا و عقیم شدن گرده‌ها باعث کاهش تعداد دانه در بوته می‌شود (حسن‌زاده قورت‌تپه و همکاران، ۱۳۹۲). کاربرد میکروارگانیزم‌های حل‌کننده‌ی فسفر مسیر انتشار و جذب فسفر را کوتاه نموده و موجب سهولت دسترسی فسفر برای گیاه می‌گردد و همچنین از طریق بهبود تغذیه ای سایر عناصر روی تعداد دانه در بوته مؤثر می‌باشد (مرادی و همکاران، ۱۳۸۷). در آزمایشی روی ذرت باکتری آروسپیریولوم جذب نیتروژن را ۱۷ درصد افزایش داده که باعث توسعه سیستم ریشه‌ای شده و بطور طبیعی امکان دسترسی و جذب بهتر عناصر غذایی را برای گیاه فراهم می‌سازد (وووکوا و همکاران، ۲۰۰۸).

فرعی در نظر گرفته شدند. کود زیستی فسفره بارور دو حاوی دو نوع باکتری حل‌کننده فسفات از گونه های پانتوا آگلومرانس ۱ و سودوموناس پوتیدا ۲ می‌باشد که به ترتیب با استفاده از دو سازوکار ترشح اسیدهای آلی و اسید فسفاتاز باعث حل ترکیب های فسفره نامحلول و در نتیجه قابل جذب شدن آن برای گیاه می‌شود. کود نیتروژنه از تو بارور یک نوعی کود زیستی حاوی باکتری حل کننده نیتروژن که باکتری‌های مفید این کود زیستی همیار با گیاه بوده و در ناحیه ریزوسفری اطراف ریشه به تثبیت نیتروژن به صورت آمونیاک می‌پردازند. کود زیستی از تو بارور - یک و بارور دو از شرکت زیست فناوری سبز تهیه شد که ۱۰۰ گرم از کودهای مذکور می‌تواند جایگزین ۷۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی در هر بار مصرف شود (www.greenbiotec.co.com). عملیات کاشت پس از آغشته کردن بذرها به کودهای زیستی بصورت بذرمال مطابق تیمارهای مورد نظر انجام شد. شش ردیف کاشت در هر کرت در نظر گرفته شد. فواصل بین پشته های کشت ۵۰ سانتیمتر و فاصله روی پشته ها ۴۰ سانتی متر بود. آبیاری مزرعه توسط سیستم تحت فشار به روش بارانی انجام شد. برداشت در زمان رسیدگی در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب ۷، ۱۶، ۲۶ مهر بصورت دستی انجام شد. برای تعیین زیست توده کل و عملکرد دانه از ردیف‌های میانی هر کرت با رعایت حاشیه نیم متری، از سطحی معادل سه متر مربع انجام شد. درصد پروتئین دانه پس از اندازه گیری میزان نیتروژن به روش کج‌دال با استفاده از ضریب تبدیل نیتروژن به پروتئین (۶/۲۵) محاسبه شد. اندازه گیری درصد روغن با روش سوکسله انجام شد (ای.او.ای.سی، ۱۹۹۰). تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS (۹/۱) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد.

#### نتایج و بحث

##### تعداد دانه در بوته

اثرات اصلی و متقابل تاریخ کاشت و کود برای تعداد دانه در بوته بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در بوته معادل ۳۷/۴۰ عدد از تاریخ کاشت اول خرداد و با مصرف کامل کودهای شیمیایی و سپس کاربرد توام کودهای زیستی نیتروژنه و فسفره حاصل شد. کمترین تعداد دانه در بوته در تاریخ کاشت ۲۰ خرداد از تیمار کود زیستی نیتروژنه معادل ۵/۹۰ عدد بدست آمد که از لحاظ

1 - *Pantoea agglomerans*

2 - *Pseudomonas putida*

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

نوع بافت	هدایت الکتریکی (dS/m)	کربن آلی (%)	نیترژن کل (%)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)
لومی	۰/۲۷۸	۰/۷۸	۰/۰۷۸	۲۰۱	۷/۴	۴۴	۳۲	۲۴

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات تعداد دانه در بوته، عملکرد اقتصادی، عملکرد زیست توده

میانگین مربعات				
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در بوته	عملکرد اقتصادی	عملکرد زیست توده
بلوک	۲	۴۹/۸۵	۶۸۲۴۱	۲۴۴۲۹۷
تاریخ کاشت	۲	**۱۸۱۳/۱۱	**۱۵۱۲۴۷۲	**۷۳۳۶۴۱۴
خطای (a)	۴	۰/۳۱	۳۷۷۲	۱۲۴۸/۵۹
کود	۳	**۱۱۰/۷۲	**۱۱۱۹۳۰	**۸۰۸۸۶۲
تاریخ کاشت × کود	۶	**۳۰/۰۸	**۲۹۸۷۹	**۱۰۸۴۲۱
خطای (b)	۱۸	۰/۲۶	۴۳۶/۰۷	۹۹۶/۵۰
ضریب تغییرات (%)		۲/۷۷	۴/۴۲	۸/۵۴

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

## عملکرد اقتصادی (دانه)

عملکرد دانه بعنوان مهمترین صفت مورد بررسی در سطح ۱ درصد تحت تأثیر همه عوامل مورد بررسی از جمله برهمکنش متقابل دوگانه قرار گرفت (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین در تاریخ کاشت اول مصرف ۱۰۰ درصد کود شیمیایی و مصرف توام کودهای زیستی بیشترین عملکرد اقتصادی را نشان دادند (جدول ۳). تاریخ کاشت دوم روندی مشابه تاریخ کاشت اول داشت با این تفاوت که میزان عملکرد کمتر بود. در تاریخ کاشت ۲۰ خرداد (دیرترین کشت) کمترین عملکرد اقتصادی مشاهده شد (جدول ۳). این یافته‌ها نشان می‌دهد با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافته است. به طور کلی عملکرد دانه بیشتر در اولین فرصت کاشت، ناشی از امکان رشد بهتر گیاه با استفاده بهینه از منابع موجود و مواجه نشدن دوره گلدهی و گرده افشانی با شرایط نامساعد محیطی می‌باشد. به نظر می‌رسد مجموعه عوامل مذکور برای تاریخ کشت اول خرداد بهتر فراهم شده است. با تأخیر در کاشت در تمامی تیمارها کاهش قابل توجهی در عملکرد اقتصادی مشاهده شد. یکی از دلایل کاهش عملکرد دانه در تاریخ های کاشت تاخیری، کاهش طول دوره رشد از طریق تسریع در زمان رسیدگی است. موسوی و پزشک

پور (۲۰۰۶) علت کاهش عملکرد دانه را در کشت‌های تاخیری، کاهش تعداد گره‌های غلاف دهنده و کاهش طول دوره رویشی و وزن خشک تجمع یافته بیان کردند. در تاریخ کاشت به موقع، گیاه اندام‌های زایشی بیشتری تولید کرده و قادر است مخزن زایشی بزرگتری را تغذیه نموده و به میزان کافی ماده خشک را به آن اختصاص دهد در نتیجه، عملکرد افزایش می‌یابد (سینق و همکاران، ۱۹۹۷). با تأخیر در کاشت، برخورد دوران زایشی گیاه با گرمای شدید موجب ریزش و عقیم شدن گل‌ها می‌شود و از تعداد گل‌های بارور در هر بوته کاسته می‌گردد. این یافته با نتیجه مطالعه فراهانی پاد و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. بررسی‌های انجام شده نشان داده است که استفاده از کودهای زیستی اثرات مثبتی بر عملکرد گیاهان دارد. سربو استاوا و همکاران (۲۰۱۱) اظهار داشتند که تلقیح بذور نخود با باکتری‌های حل‌کننده فسفات منجر به افزایش عملکرد دانه گردیده است. باکتری‌های موجود در کود زیستی با تولید تثبیت زیستی نیترژن، به جذب آب و عناصر غذایی و تولید هورمون های رشد و برخی ویتامین‌ها، کمک کرده و موجب رشد و افزایش عملکرد می‌شوند (یساری و پاتواردهان، ۲۰۰۷). کودهای زیستی علاوه بر این که فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز

بین نیتروژن و فسفر وجود دارد، این باکتری‌ها می‌توانند به جذب بیشتر نیتروژن و فسفر توسط گیاه کمک کنند. بنابراین تأمین فسفر کافی یکی از راهکارهای افزایش عملکرد محسوب می‌شود (اولیویرا و همکاران، ۲۰۰۲). کود زیستی از طریق تحریک فعالیت باکتری‌های مفید خاک و افزایش تولید هورمون‌های رشد مانند اکسین و جیبرلین و عرضه مداوم و پایدار عناصر معدنی به ویژه نیتروژن به گیاه موجب رشد اندام‌های هوایی و افزایش ماده خشک کل می‌گردد (کادر، ۲۰۰۲). آزوسپریلوم علاوه بر قابلیت تثبیت نیتروژن، با تولید مواد محرک رشد سبب بهبود رشد ریشه و متعاقب آن افزایش سرعت جذب آب و عناصر غذایی گردیده و از این طریق در افزایش ماده خشک کل تأثیر دارد (تیلاک و همکاران، ۲۰۰۵). میسرا و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی اثر کود زیستی توأم با کود شیمیایی بر عدس گزارش دادند که ترکیب کود شیمیایی با کود زیستی، رشد و عملکرد عدس را بهبود بخشید. در بررسی اثر فسفر بر تشکیل گره و تثبیت نیتروژن در لوبیا اعلام کردند که تلقیح توأم باکتری‌های حل‌کننده فسفات و باکتری ریزوبیوم اثر مثبتی بر وزن خشک اندام‌های هوایی داشت (اولیویرا و همکاران، ۲۰۰۲). رضوانی مقدم و همکاران (۲۰۱۴) نیز در کنجد دریافتند که استفاده از کودهای زیستی موجب بهبود عملکرد زیست توده گیاهان مذکور گردید که با نتیجه آزمایش حاضر مطابقت دارد.

#### درصد روغن دانه

تجزیه واریانس درصد روغن اختلاف معنی‌داری برای تاریخ کاشت، کود و همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۴). بیشترین درصد روغن از تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل و پس از آن کاربرد توأم کودهای زیستی نیتروژنه + فسفر بدست آمد (شکل ۱). درصد روغن دانه در مصرف مجزای کود زیستی نیتروژنه، کود زیستی فسفره در هر سه تاریخ کاشت در مقایسه با کود شیمیایی کامل کمتر بود. در تاریخ کاشت دوم تیمار کود زیستی نیتروژنه با تیمار کود زیستی نیتروژنه + فسفر اختلاف معنی‌داری در این خصوص نشان نداد (شکل ۱). کمترین درصد روغن در تاریخ کشت سوم و با مصرف کود زیستی نیتروژنه بدست آمد که با کود زیستی فسفره تفاوتی نداشت. میزان روغن دانه صفتی ارثی با وراثت پذیری بالا است که تا حدودی هم تحت تأثیر شرایط محیط قرار می‌گیرد. در میان عوامل محیطی که بر مقدار روغن اثر دارند، دما مهمترین عامل محسوب می‌شود که با افزایش آن درصد روغن کاهش پیدا می‌کند. گزارش

گیاه را افزایش می‌دهند با بهبود شرایط فیزیکی و فرآیندهای حیاتی خاک یک بستر مناسب برای رشد ریشه فزاینده آورده و موجب افزایش رشد اندام هوایی و تولید ماده خشک و در نهایت بهبود عملکرد دانه می‌شوند. (سجادی نیک و همکاران، ۱۳۹۰). همچنین گزارش شده کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی با کودهای زیستی سبب حصول بیشترین عملکرد دانه نسبت به مصرف تنهایی هر کدام از کودهای شیمیایی و زیستی شده است (آموچیگب، ۲۰۰۷ و چانگ و همکاران، ۲۰۰۰).

#### عملکرد زیست توده

با توجه به جدول ۲ اثرگذاری عوامل اصلی و اثر متقابل دو گانه آن‌ها در سطوح ۱ درصد معنی‌دار شد. به طوری که بیشترین عملکرد زیست توده در تاریخ کاشت اول با مصرف کامل کود شیمیایی و پس از آن با کاربرد توأم کود زیستی نیتروژنه + فسفره حاصل شد (جدول ۳). در تاریخ کاشت اول مصرف کود شیمیایی و زیستی فسفره + نیتروژنه و مصرف انفرادی کود زیستی فسفره و کود زیستی نیتروژنه در مقایسه با کود شیمیایی کامل به ترتیب ۵، ۲۶، ۲۹ درصد کاهش در - عملکرد زیست توده نشان دادند. در تاریخ کاشت دوم علی‌رغم کاهش عملکرد زیست توده روندی مشابه تاریخ کاشت اول مشاهده شد. تاریخ کاشت سوم نیز کمترین عملکرد زیست توده را به خود اختصاص داد (جدول ۳). در این رابطه، شفیق و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند تأخیر در کاشت، سبب تسریع گلدهی، کاهش دوره رشد زایشی و رویشی، دوره رسیدگی کوتاه و در نهایت کاهش مقدار ماده خشک کل می‌گردد. بطور کلی تاریخ کشت مناسب سبب بهینه شدن طول دوره رشد و گسترش اندام‌های رویشی شده و پتانسیل انتقال مواد فتوسنتزی به قسمت‌های ذخیره‌ای از جمله دانه را افزایش می‌دهد اما تأخیر در کاشت با کوتاه کردن طول دوره رشد رویشی سبب گل‌انگیزی زودتر از موعد گیاه شده و به نوبه‌ی خود سبب کاهش تجمع ماده خشک کاهش تعداد غلاف در بوته و در نهایت کاهش عملکرد می‌شود (لوپز-بلیدو و همکاران، ۲۰۰۸). گزارش شده در لوبیا تأخیر در کاشت سبب تسریع در مراحل رشد رویشی، برخورد اندام رویشی با گرما، کوتاه شدن دوره رشد زایشی و در نتیجه کاهش عملکرد زیست توده شده است. نتایج مشابهی توسط موسوی، (۱۳۸۳) و قنبری و همکاران، (۱۳۸۱) نیز گزارش شده است. از سوی دیگر باکتری‌های حل‌کننده فسفره، در حضور کود شیمیایی فسفات، فسفر بیشتری را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. با توجه به ارتباط مستقیم و مثبتی که

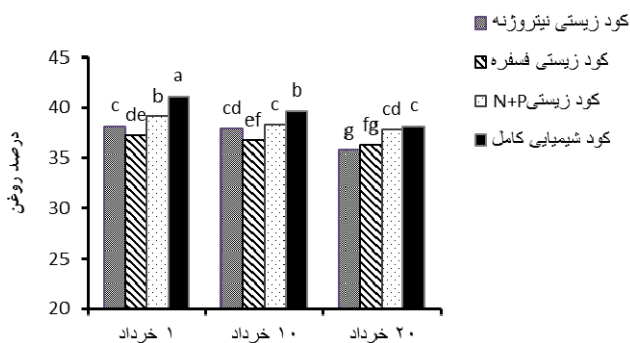
دسترس قرار دادن نیتروژن برای گیاه مفید باشد. از سوی دیگر جها و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات روی ماش به این نتیجه رسیدند که تلقیح این باکتری-ها با بالا بردن حاصلخیزی خاک باعث افزایش عملکرد ماش شده است. کودهای زیستی فسفره حاوی باکتری‌ها و قارچ-های مفید حل‌کننده فسفات هستند که معمولاً با اسیدی کردن خاک و یا ترشح آنزیم‌های فسفاتاز موجب رهاسازی یون فسفات از ترکیبات معدنی شده که قابل جذب توسط گیاهان است (ناظری و همکاران، ۲۰۱۰). بنابراین می‌تواند با تامین مواد غذایی بر روی درصد روغن‌گذار باشد.

شده در کشت تاخیری سویا، به دلیل مواجه شدن دوره پر شدن دانه با دماهای زیاد، درصد روغن و اسید اولئیک کاهش می‌یابد (بالوی و همکاران، ۲۰۱۱). در گزارش دیگری بیان شده که کاشت در اوایل فصل سیب افزایش روغن به مقدار ۱/۵۴ گرم بر کیلوگرم نسبت به کشت‌های تأخیری شده است (گائو و همکاران، ۲۰۰۹). در آزمایش حاضر به دلیل مناسب بودن دما در طی پر شدن دانه، درصد روغن در تاریخ کاشت اول خرداد بیشتر از دو تاریخ کاشت بعدی بوده است. به گزارش کینی (۱۹۹۷) باکتری‌های موجود در کودهای زیستی می‌توانند به طور مستقیم روی رشد گیاه بوسیله افزایش جذب نیتروژن، تولید فیتو هورمون‌ها، محلول سازی مواد معدنی و در

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل عملکرد، تاریخ کاشت های مختلف و مصرف کود در بادام زمینی

عملکرد زیست توده (Kg/h)	عملکرد اقتصادی (Kg/h)	تعداد دانه در بوته	تیمارها	
			کود	تاریخ کاشت
d۲۴۲۰/۳۴	d۶۶۷/۲۵	d۲۵/۹۱	زیستی نیتروژنه	
c۲۵۱۴/۹۷	c۷۹۰/۸۷	c۲۹/۸۳	زیستی فسفره	اول خرداد
b۳۲۲۷/۲۱	b۹۶۵/۰۰	b۳۵/۷۳	N+P زیستی	
a۳۴۲۹/۲۳	a۱۰۵۴/۰۷	a۳۷/۴۰	شیمیایی کامل	
g۱۷۵۲/۶۰	g۳۳۲/۲۳	h۱۴/۲۰	زیستی نیتروژنه	
gh۱۶۶۲/۰۷	f۴۱۲/۹۳	g۱۷/۰۶	زیستی فسفره	۱۰ خرداد
f۲۰۸۱/۸۰	e۴۹۶/۱۳	f۱۹/۷۰	N+P زیستی	
e۲۲۴۴/۶۹	d۵۳۲/۵۷	e۲۰/۶۰	شیمیایی کامل	
k۱۲۱۳/۸۹	j۱۰۳/۹۰	k۵/۹۰	زیستی نیتروژنه	
k۱۱۸۵/۷۲	ij۱۲۱/۷۰	jk۶/۳۶	زیستی فسفره	۲۰ خرداد
j۱۳۷۵/۷۷	ij۱۴۲/۹۳	ij۶/۹۰	N+P زیستی	
i۱۴۵۷/۸۲	h۱۶۲/۱۳	iv/۶۶	شیمیایی کامل	

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند



شکل ۱- اثر متقابل تاریخ کاشت و کود زیستی بر درصد روغن دانه

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات درصد روغن، درصد پروتئین، عملکرد روغن، عملکرد پروتئین دانه بادام زمینی

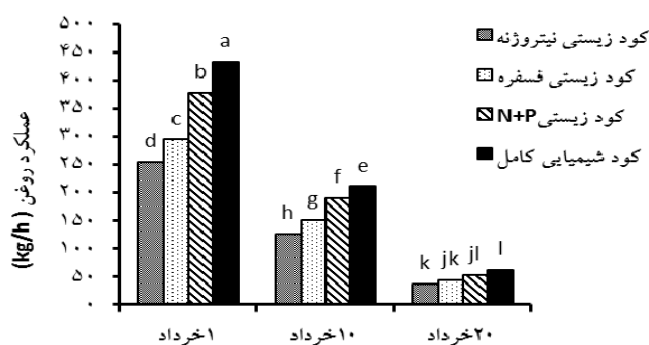
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		درصد روغن	درصد پروتئین	عملکرد روغن
بلوک	۲	۹۹/۵۹	۷۲/۵۲	۲۳۷۶/۳۳
تاریخ کاشت	۲	**۱۱/۲۷	**۴۴/۶۸	**۲۵۵۸۴۰
خطای (a)	۴	۰/۰۱	۰/۰۳	۴۸۰/۴۲
کود	۳	**۱۵/۰۳	**۵/۴۵	**۱۶۷۸۲
تاریخ کاشت × کود	۶	**۰/۹۰	**۰/۴۰	**۳۷۱۴/۸۶
خطای (b)	۱۸	۰/۱۶	۰/۱۰	۳۸/۴۵
ضریب تغییرات (%)		۴/۰۶	۳/۴۵	۳/۳۲
				۲/۷۳

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

## عملکرد روغن دانه

تاریخ کاشت، کود و برهمکنش آنها در سطح احتمال یک درصد برای عملکرد روغن معنی دار شد (جدول ۴). بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل و سپس کاربرد توام کودهای زیستی نیتروژنه + فسفره بدست آمد. در تاریخ کاشت اول و دوم مصرف کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژنه + فسفره بصورت توام و انفرادی با کود شیمیایی کامل اختلاف معنی داری داشت (شکل ۲). با توجه به شرایط مناسب محیطی در تاریخ کاشت اول، عملکرد روغن در تاریخ کاشت مذکور در مقایسه با سایر تاریخهای کاشت برتری نشان داد. در تاریخ کاشت دوم روند تیمارها مشابه تاریخ کاشت اول بود، با این تفاوت که مقدار عملکرد روغن نسبت به تاریخ

کاشت اول کمتر بود که علت آن اغلب کاهش درصد روغن و عملکرد دانه می باشد. کمترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت سوم و تیمار کود زیستی نیتروژنه بود، که با مصرف کود شیمیایی کامل تفاوت نشان داد (شکل ۲). تاخیر در کاشت به دلیل از دست رفتن دمای مناسب، تجمع مواد خشک در گیاه را کاهش داده و از این طریق باعث کاهش عملکرد روغن شده است. باکتریهای کود زیستی فسفره با سنتز هورمونهای محرک رشد نظیر ایندول استیک اسید، جیبرلینها، سیتوکینینها و اسیدهای آمینه باعث افزایش رشد و عملکرد محصول می شود (آنتوان، ۲۰۰۲). استفاده از کودهای زیستی حاوی آزوسپریلیوم و ازتوباکتر با فراهم کردن مواد غذایی موجب افزایش عملکرد بادام زمینی می شوند (دی و همکاران، ۲۰۰۴).

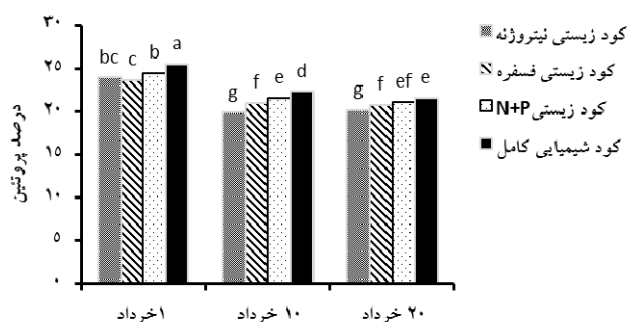


شکل ۲- اثر متقابل تاریخ کاشت و کود زیستی بر عملکرد روغن دانه

## درصد پروتئین دانه

تجزیه واریانس داده‌ها برای درصد پروتئین دانه نشان داد که اثرات اصلی و متقابل تیمارهای مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین درصد پروتئین دانه در تاریخ کاشت اول با مصرف کود شیمیایی کامل معادل ۲۵/۴۶ و سپس کاربرد توام کود زیستی نیتروژنه + فسفره ۲۴/۴۶ درصد بدست آمد. درصد پروتئین دانه در تاریخ کاشت اول، برای تیمار تلفیقی کود زیستی و شیمیایی نیتروژنه + فسفره با کود شیمیایی کامل دارای اختلاف معنی‌داری بود. مصرف مجزای کودها با همدیگر تفاوتی نداشت، همچنین مصرف مجزای کود زیستی نیتروژنه با کاربرد توام کودهای زیستی تفاوتی بر روی درصد پروتئین ایجاد نکرد. در تاریخ کاشت دوم تیمار تلفیقی کود زیستی نیتروژنه + فسفره و مصرف مجزای کودهای زیستی با مصرف کامل کود شیمیایی دارای اختلاف معنی‌دار بود (شکل ۳). کمترین درصد پروتئین دانه در تاریخ کاشت سوم و کاربرد کود زیستی نیتروژنه حاصل شد. در اوائل رشد نیاز غذایی گیاه کم بوده و میزان نیتروژن معدنی خاک نیز کم می‌باشد ولی در مراحل رشد زایشی به علت تداوم فرآیند معدنی شدن توسط باکتری‌های ازتوباکتر و آزوسپیریلیوم جذب تا مدت زمان

طولانی‌تری ادامه پیدا می‌کند. افزایش فعالیت‌های میکروبی و آنزیمی و آزاد سازی عناصر غذایی موجود در کلوئیدهای خاک از دلایل افزایش درصد در سیستم‌های تغذیه‌ی تلفیقی می‌باشد (گریندلر و همکاران، ۲۰۰۸). افزایش درصد پروتئین بر اثر استفاده از کودهای بیولوژیک بدلیل تأثیر تلقیح باکتری‌ها می‌باشد که کارایی تنظیم‌کنندگی رشد، فعالیت فیزیولوژیکی و متابولیسمی را در گیاه افزایش داده‌اند (رام راثو و همکاران، ۲۰۰۷). باکتری سودوموناس در گیاه نخود نیز با ترشح آنزیم فسفاتاز باعث آزاد سازی یون فسفات از ترکیبات و فراهمی فسفردر ریزوسفر منجر به افزایش جذب فسفر توسط ریشه گردیده که در نهایت افزایش دسترسی فسفر باعث تحریک رشد و افزایش پروتئین دانه شده است (جوهر و ردی، ۲۰۰۷). رودرش و همکاران، ۲۰۰۵). به نظر می‌رسد در شرایط بهینه محیطی باکتری‌های موجود در کود زیستی نیتروژنه با تثبیت بیشتر نیتروژن معدنی و از طرفی کود زیستی فسفره نیز با ایجاد تعادل اسیدیته در خاک به جذب نیتروژن کمک کرده در نتیجه با فراهمی فتوسنتز منجر به افزایش درصد پروتئین دانه شده است.



شکل ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت و کود زیستی بر درصد پروتئین دانه

## عملکرد پروتئین دانه

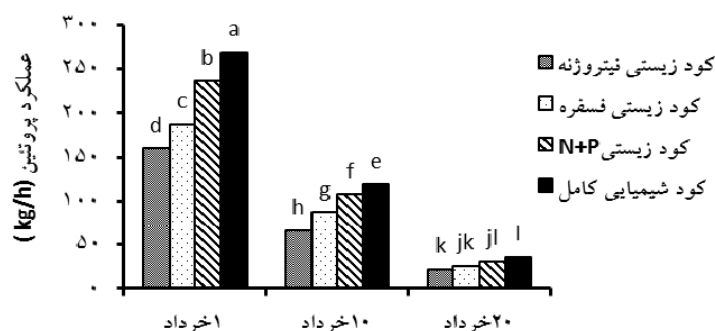
تجزیه واریانس داده‌ها برای عملکرد پروتئین دانه اختلاف معنی‌داری را بین تاریخ‌های کاشت، کود و همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و کود در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۴). تاریخ کاشت اول خرداد با مصرف کامل کود شیمیایی و تیمار کاربرد توام کود زیستی نیتروژنه + فسفره بیشترین مقدار عملکرد پروتئین را به خود اختصاص دادند (شکل ۴). در تاریخ کاشت اول خرداد مصرف انفرادی کود زیستی فسفره نسبت به کود زیستی نیتروژنه عملکرد بهتری داشت. در تاریخ کاشت دوم نیز

تیمارهای مذکور از روندی مشابه تاریخ کاشت اول برخوردار بودند. ولی از لحاظ کمی در مقایسه با تاریخ کاشت اول عملکرد پروتئین دانه کمتر بود. کمترین مقدار عملکرد پروتئین دانه در تاریخ کاشت ۲۰ خرداد با کاربرد کود زیستی نیتروژنه بدست آمد. (شکل ۴). تلقیح بذر با کود زیستی نیتروژنه از طریق افزایش کارایی تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاه بر میزان عملکرد پروتئین دانه تأثیر گذار است (رام راثو و همکاران، ۲۰۰۷). اسیدهای آلی آزاد شده از ریز جاندارانی نظیر باسیلوس و سودوموناس علاوه بر فسفر، منجر به آزاد سازی منگنز، روی، آهن و منیزیم از



پروتئین نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت باشد. در گزارش قراخانی بنی و همکاران (۱۳۹۰) نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری ما بین عملکرد پروتئین و عملکرد دانه ذکر شده است. هر چقدر عملکرد دانه بیشتر باشد، به همان میزان مقدار ماده خشک افزایش خواهد یافت و عملکرد پروتئین، درصد ماده خشک و درصد پروتئین بیشتر خواهد شد که با توجه به عملکرد دانه بهینه در تاریخ کاشت اول خرداد این یافته‌ها با پژوهش ما مطابقت دارد.

کمپلکس‌های موجود در خاک می‌گردند، آنها افزایش حلالیت فسفات در خاک در حضور اسیدهای آلی را تا ۱۰۰۰ برابر گزارش کردند (جونز و داراه، ۱۹۹۶). بنابراین، فراهمی مواد غذایی بر اثر وجود کودهای زیستی یکی از دلایل افزایش عملکرد پروتئین می‌باشد. ناظری و همکاران (۲۰۱۰) در لوییا سفید گزارش کردند که تیمار استفاده از کود زیستی + ۵۰ درصد کود شیمیایی بیشترین میزان پروتئین دانه را داشت. همچنین افزایش عملکرد پروتئین دانه در تاریخ کاشت اول می‌تواند به دلیل شرایط دمایی مناسب و متعادل برای رشد دانه و تولید



شکل ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و کود زیستی بر عملکرد پروتئین دانه

گذار بود، بلکه باعث کاهش مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفره تا میزان ۵۰ درصد شد. به نظر می‌رسد کودهای زیستی با در دسترس قرار دادن مواد مغذی لازم گیاهان و با فراهم آوردن محیط رشد مناسب باعث افزایش عملکرد بادام زمینی شده باشد. با توجه به افزایش روزافزون کاربرد کودهای شیمیایی و خسارت جبران ناپذیری که استفاده بی‌رویه از این ترکیبات به محیط زیست و سلامت انسان وارد می‌کند و همچنین توجه به کشاورزی پایدار، به نظر می‌رسد بتوان مصرف توام کودهای زیستی نیتروژنه و فسفره، را بدون کاهش قابل توجه در عملکرد دانه، به عنوان یک جایگزین مناسب برای کودهای شیمیایی در کاشت بادام زمینی مورد توجه قرارداد.

#### نتیجه گیری

در تحقیق حاضر گرچه تاریخ کاشت اول خرداد بهترین تاریخ کاشت از لحاظ صفات مرتبط با عملکرد بوده و با استفاده کامل از کودهای شیمیایی در تاریخ مذکور نسبت به سایر ترکیبات کودی افزایش در اغلب صفات مورد بررسی مشاهده شد. ولی کاربرد توام کودهای شیمیایی و زیستی فسفره + نیتروژنه نیز در تاریخ کاشت اول خرداد، صرفاً با ۱۳ و ۱۱ درصد کاهش نسبت به مصرف کود شیمیایی کامل توانست عملکرد قابل توجهی به ترتیب در تولید روغن و پروتئین دانه داشته باشد. مصرف تلفیقی کودهای زیستی به همراه ۵۰ درصد کودهای شیمیایی نه تنها در عملکرد روغن و پروتئین دانه تاثیر

#### منابع

- احمدی، م. و م. ج. بحرانی. ۱۳۸۸. تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد و میزان روغن دانه ارقام کنجد در منطقه بوشهر. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۳، شماره ۴۸: ۱۳۱-۱۲۳
- اکبری، پ.، ا. قلاوند و ع. م. مدرس ثانوی. ۱۳۸۸. تأثیر کاربرد سیستم‌های مختلف تغذیه‌ای آلی، شیمیایی و تلفیقی و کود زیستی بر عملکرد دانه و سایر صفات زراعی آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.). فصلنامه علوم و صنایع غذایی. جلد ۷، شماره ۳: ۸۳-۹۰.

- حسن‌زاده قورت تپه، ع.، ر. مروئی میلان، ش. نیکو و غ. خلیل زاده. ۱۳۹۲. تاثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی. پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۳، شماره ۱۷: ۳۰-۴۰.
- خواجه پور، م. ۱۳۸۶. گیاهان صنعتی انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ۵۶۴ صفحه.
- سجادی نیک، ر.، ع. ر. یدوی، ح. ر. بلوچی و ه. فرجی. ۱۳۹۰. مقایسه کودهای شیمیایی اوره آلی ورمی کمپوست و زیستی نیتروکسین بر عملکرد کمی و کیفی کنجد (*Sesamum indicum L.*). مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۱، شماره ۲: ۸۷-۱۰۱
- صفرزاده ویشکائی، م. ن. ۱۳۷۸. بادام زمینی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. ۴۶ صفحه.
- فراهانی پاد، پ.، ف. پاک نژاد، ف. فاضلی، م. ن. ایلکایی و م. داوودی فرد. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت بر ماده خشک و اجزای عملکرد چهار رقم سویا رشد نامحدود. مجله زراعت و اصلاح نباتات. جلد ۸، شماره ۱: ۲۰۳-۲۱۲
- قنبری، ع. ا. و م. طاهری مازندرانی. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد لوبیا چیتی. مجله نهال و بذر. جلد ۱۹، شماره ۴: ۴۹۶-۴۸۳
- قراخانی بنی، ه.، م. موحدی دهنوری، ع. یدوی و س. م. هاشمی جزی. ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات کمی و کیفی چهار رقم سویا (*Glycine max L* تحت تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه شهرکرد. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. جلد ۱، شماره ۲: ۱۹-۳۳
- محمدی، ا.ه.، م. ر. آلیاری، م. شکیبا، س. ولی زاده، ز. سلمانی و ع. ا. علیلو. ۱۳۸۳. اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه، روغن و پروتئین کشت دوم ارقام سویا بعد از برداشت کلزا در منطقه بناب. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. ۴۳۸.
- مرادی، م.، ح. مدنی، م. ع. ملیوی و ر. پیله وری خمایی. ۱۳۸۷. مقایسه کارایی فسفر بیولوژیک و شیمیایی در زراعت آفتابگردان روغنی در شرایط آب و هوایی اراک. یافته‌های نوین کشاورزی. جلد ۳، شماره ۲۰: ۱۷۸-۱۶۸.
- موسوی، س. ف. ۱۳۸۳. ارزیابی رابطه تراکم بوته و عملکرد سه رقم لوبیا چیتی در تاریخ‌های کشت متوالی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
- Alami- Milani, M., R. A. Amini Bande Hagh. 2013. Effect of Bio-fertilizers and combination with chemical fertilizers on grain yield and yield components of pinto bean (*Phaseolus vulgaris L.*). J. Sustain. Agric. Produc Sci. 4(24): 15-29.
- Amujoyegbe, B.J., J.T. Ogbode and A. Olayinka. 2007. Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of Zea mays and sorghum bicolor. Plant Sci. 46: 1869-1873
- Antoun, H. 2002. Field and greenhouse trials performed with phosphate solubilizing bacteria and fungi. Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Meeting on Microbial Phosphate Solubilization. Salamanca University. 16-19
- AOAC. 1990. Association Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC. Washington DC.
- Bellaloui, N., K. N. Reddy, A. M. Gillen, D.K. Fisher and A. Mengistu. 2011. Influence of planting date on seed protein, oil, sugars, minerals, and nitrogen metabolism in soybean under irrigated and non-irrigated environments. Am. J. Plant Sci. 2: 702-715.
- Dey, R., K. K. Pal, D. Batt and S. M. Chauhan. 2004. Growth promotion and yield enhancement of peanut (*Arachis hypogaea L.*) by application of plant growth promoting rhizobacteria. Microbiol Res. 159: 371-394.
- Elkoca, E., F. Kantar and F. Sahin. 2008. Influence of nitrogen fixing and phosphorus solubilizing bacteria on the nodulation, plant growth, and yield of chickpea. J. Plant Nutr. 31: 157-171.
- Fanaei, H. R., M. Galavi, A. Ghanbari Bongar, M. Solouki and M. R. Naruei Rad. 2008. Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (*Brassica napus L.*) cultivars under Sistan conditions. Iran J. Crop Sci. 10(2): 15-30
- Gao, J., X. Hao, K.D. Thelen and G.P. Robertson (2009) Agronomic management system and precipitation effects on soybean oil and fatty acid profiles. Crop. Sci. 149(3): 1049-1057.

- Gholami, A and E. Kouchaki. 2011. Mycorrhiza in Sustainable Agriculture. Shahrood University Publication.  
www.greenbiotech-co.com
- Gryndler, M., R. Sudova, and J. Rydlova. 2008. Cultivation of high-biomass crops on mine spoil banks Can microbial inoculation compensate for high doses of organic matter? *Bioresour. Technol.* 99: 6391–6399.
- Han, H.S and K. D. Lee. 2006. Effect of inoculation with phosphate and potassium co-in solubilizing bacteria on mineral uptake and growth of pepper and cucumber. *Plant soil Environ.* 52: 130 – 136.
- Imam, Y and M. Niknejad. 2004. An introduction to physiology of agronomic plants yield. Shiraz University Pub. Second. Ed. pp. 571. (In Persian).
- Jha, A., D. Sharma and J. Saxena. 2011. Effect of single and dual phosphate solubilizing bacterial strain inoculations on overall growth of mung bean (*Vigna radiata* L.) plants. *Agron. Soil. Sci.* 58: 967-981.
- Jones, D. L and P.R. Darrah. 1996. Re-sorption of organic compounds by roots of (*Zea mays* L.) and its consequences in the rhizosphere. *Plant Soil* 178: 153-160.
- Jutur, P.P and A. R. Reddy. 2007. Isolation, purification and properties of new restriction endonucleases from *Bacillus badius* and *Bacillus lentus*. *Microbiol. Res.* 162: 378- 383.
- Kader, M.A. 2002. Effect of *Azotobacter* inoculants on the yield and nitrogen uptake by wheat . *J. Biol. Sci.* 2: 259-261.
- Kinny, A. J .1997. Genetic engineering of oil seeds for desired traits. Pp. 149-166. In: Setlow JK(ed). *Genet eng.* Vol. 19. Pleun Press, New York.
- Lopez- Bellido, FJ., RJ. Lopez- Bellido, S. Kasem Khalil and L. Lopez- Bellido .2008. Effect of planting date on winter kabuli chickpea growth and yield under rainfed Mediterranean conditions. *Agron. J.* 100 (4):957-964.
- Mishra, A., K. Prasad and G. Rai. 2010. Effect of bio-fertilizer inoculations on growth and yield of dwarf field pea (*Pisum sativum* L.) in conjunction with different dose of chemical fertilizers. *J. Agron.* 9(4): 163-168.
- Mousavi, S. K and P. Pezeshkpour. 2006. Evaluation of Kabouli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. *Iran J. Agron. Res.* 4: 141-154. (In Persian with English).
- Nazeri, P., A. Kashani, K. Khavazi, M.R. Ardakani, M. Mirakhori and M. Pour siah bidi 2010. The effect of biofertilizer and phosphorus fertilizer banding with Zinc on white bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Agroec.* 2(1): 175-185. (in Farsi with English Summary).
- Olivera, M. C. Iribane and C. Liuck. 2002. Effect of phosphorus on nodulation and N<sub>2</sub> fixation by bean (*Phaseolus vulgaris*) proceedings of the 15th International Meeting on Microbia Phosphate Solubilization. 16- 19 July, Salamanca, Spain.
- Ram Rao, DM., J. Kodandaramaiah and MP. Reddy. 2007. Effect of VAM fungi and bacterial biofertilizers on mulberry leaf quality and silkworm cocoon characters under semiaride conditions. *Caspi J. Envi Sci.* 5(2): 111-117.
- Rezvani Moghaddam, M., B. Amiri and S. M. Seyyedi. 2014. Effect of organic and bio-fertilizers application on yield, oil content and fatty acids composition of sesame (*Sesamum indicum* L.). *Iran. J. Crop Sci.* 16(3): 209-221.
- Roberts, T.L. 2008. Improving Nutrient Use Efficiency. *Turk. J. Agric . Forest.* 32:177-182.
- Rudresh, DL., M. K Shivaprakash and R. D. Prasad. 2005. Effect of combined application of Rhizobium, phosphate solubilizing bacterium and *Trichoderma* spp. on growth, nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer aritenium* L.). *Appl. Soil Ecol.* 28: 139-146.
- Scarlsbrick, D. H., R. W. Danicls, M. Alcock. 1991. Effect of sowing date on yield and yield components of soybean. *J. Agric. Sci.* 97:189-195.
- Singh, K.B., R.S. Malhotra, M.C. Saxena and G.Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. *Agron. J.* 89: 112-118.

- Srivastava, A.K., T. Singh, T.K. Jana, and D.K. Arora. 2011. Induced resistance and control of charcoal rot in *Cicer arietinum* (chickpea) by *Pseudomonas fluorescense*. *Can. J. Bot.* 7: 787-795.
- Soares, I.O., P.M. de Rezende, A.T. Bruzi, A.M. Zuffo, E.V. Zambiazzi, V. Fronza and C.M. Teixeira,. 2015. Interaction between soybean cultivars and seed density. *Ame. J. Plant Sci*, 6(9): 1425-1434.
- Tilak, K.V., B. R. Ranganayaki, N. Pal, K.K. De, R. Saxena, A. K. Shekhar Nautiyal, C. Shilpi, A. Mittal, K. Tripathi and B. N. Johri .2005. Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria. *Curr. Sci* 89: 136-150.
- Wu, S. C., Z. H. Coa, Z. G. Li, K. C. Cheung and M. H. Wong. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and fungi on maize growth. *Geoderma*. 125: 155.
- Yasari, E and A. M. Patowardhan. 2007. Effects of *Azetobacter* and *Azosprillium* inoculation and chemical fertilizers on growth an productivity of canola. *Asian J. Plant Sci*. 6(1): 77-82.

## Effect of planting date and chemical and biological fertilizers application on quantitative and qualitative characteristics of peanut (*Arachis hypogaea* L.)

A. Sepehri<sup>1</sup>, H. Shahbazi<sup>2</sup>

Received: 2017-1-29 Accepted: 2017-7-22

### Abstract

In order to study the effects of planting date and chemical and biological fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of Peanut (*Arachis hypogaea* L.), an experiment was conducted as split plot based on randomized complete block design with three replications at the research farm of Bu-Ali Sina university in spring 2012. Three planting date including 22 May, 31 May and 10 June as main plot and four levels of fertilizer included (50% nitrogen chemical fertilizer + Azeto barvar1 biofertilizer + complete phosphorus chemical fertilizer), (50% phosphorus chemical fertilizer + barvar2 biofertilizer + complete nitrogen chemical fertilizer), (50% nitrogen and 50% phosphorus chemical fertilizers + Azeto barvar1 and barvar2 biofertilizers), (100% nitrogen and phosphorus chemical fertilizers) as sub plot were used. Results indicated that the effect of planting date and biofertilizer and interaction between their effects were significant for number of seed per plant, economic yield, biological yield, oil and protein content of grain traits at 1% levels. The highest grain yield was obtained at the first planting date (22 May) with using complete chemical fertilizer (1054 kg/h) and then with the application of both biofertilizers and 50% of nitrogen and phosphorus chemical fertilizers (965 kg/h). In the first planting date, application of 100 % chemical fertilizer and application of nitrogen+ phosphorus chemical with biofertilizers had a grain protein yield equal 268.43 and 236.10 kg/h, respectively. The lowest content of grain oil and grain protein was obtained in the third planting date. Therefore, It seems that planting date at 22 May with application of combine biological and 50% nitrogen and phosphorus chemical fertilizers for planting peanuts is recommended in Hamadan condition.

**Keywords:** biomass, economic yield, grain oil, grain protein

---

1- Associated Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Boali Sina University of Hamedan, Hamedan, Iran

2- Graduated Student of Agronomy, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Boali Sina University of Hamedan, Hamedan, Iran